

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-251773

(P2003-251773A)

(43) 公開日 平成15年9月9日 (2003.9.9)

(51) Int.Cl.⁷

B 3 2 B 27/34

識別記号

F I

B 3 2 B 27/34

テマコード* (参考)

4 F 1 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2002-58906 (P2002-58906)

(22) 出願日 平成14年3月5日 (2002.3.5)

(71) 出願人 000219266

東レ・デュポン株式会社

東京都中央区日本橋本町一丁目1番1号

(72) 発明者 前田 周

愛知県東海市新宝町31番地6 東レ・デュ

ポン株式会社東海事業場内

(74) 代理人 100117938

弁理士 佐藤 謙二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属積層フィルム

(57) 【要約】

【課題】 ポリイミドフィルムと金属を積層した積層フィルムにおいて、金属層とフィルム絶縁層の密着性を向上させた積層フィルムを提供する。

【解決手段】 非熱可塑性ポリイミドフィルムの片面または両面に熱可塑性ポリイミドワニスまたはポリアミド酸ワニスをコーティングした後、乾燥させてなるフィルムの片面または両面に金属層をメタライジングしてなる金属積層フィルム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】非熱可塑性ポリイミドフィルムの片面または両面に熱可塑性ポリイミドワニスまたはポリアミド酸ワニスをコーティングした後、乾燥させてなるフィルムの片面または両面に金属層をメタライジングしてなる金属積層フィルム。

【請求項2】熱可塑性ポリイミドのガラス転移温度が150℃～280℃である請求項1記載の金属積層フィルム。

【請求項3】熱可塑性ポリイミドの乾燥後の厚みが0.4～5μmである請求項1または2記載の金属積層フィルム。

【請求項4】メタライジングによる金属層の厚みが1～500nmである請求項1～3いずれか記載の金属積層フィルム。

【請求項5】請求項1～4いずれか記載の金属積層フィルム表面に銅メッキしてなる金属積層フィルム。

【請求項6】銅メッキ層の厚みが1～40μmである請求項5記載の金属積層フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はフレキシブルプリント配線板として使用でき、金属と絶縁層との密着性に優れた金属積層フィルムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から接着剤としてエポキシ系、アクリル系、ポリアミド系、フェノール系等を使用した、ポリイミドフィルム／接着剤／金属箔の3層構造のフレキシブルプリント配線板がよく知られているが、耐熱性が接着剤の特性によって決まってしまう、接着強度に問題がある場合が多かった。また、耐熱性を向上させる接着剤として熱可塑性ポリイミドの前駆体を用い、金属箔を高温で熱圧着させる例として特開平4-146690号公報や特開2000-167980号公報等が知られているが、金属箔を高温で熱圧着しなければならないため加工後に残留歪みの問題が生じたり、圧着に用いる金属箔の厚さが通常10μm以上であるのでピッチの狭いパターンニングが困難であるという欠点があった。

【0003】また、非熱可塑性ポリイミドに直接金属をメタライジングしてなる2層構造のフレキシブルプリント配線板も知られているが、密着性が低く特に熱負荷後の密着性の低下が大きいという欠点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は上記の従来技術の欠点を解消し、ポリイミドフィルムと金属を積層した積層フィルムにおいて、金属層とフィルム絶縁層の密着性を向上させた積層フィルムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決すべく、

本発明者らは検討を行った結果、非熱可塑性ポリイミドフィルムの片面または両面に熱可塑性ポリイミドワニスまたはポリアミド酸ワニスをコーティングした後乾燥させてなるフィルムの、片面または両面に金属層をメタライジングしてなる金属積層フィルムが密着性向上に効果があり、また前記金属積層フィルムに銅メッキしてなる金属積層フィルムが密着性向上に効果があることを見出し、本発明に至った。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明において、非熱可塑性ポリイミドとは、熱をかけることにより、さらに硬化が進むものではないが、熱で軟化する性質も有していないポリイミドのことを称し、例えば、ヒロメリット酸二無水物、4,4'-ジアミノジフェニルエーテルから得られるポリアミド酸を脱水硬化させたポリイミド等が挙げられる。

【0007】非熱可塑性ポリイミドの具体例としては、商品名「カプトン」（東レ・デュボン社製、デュボン社製）の非熱可塑性ポリイミドシリーズ、商品名「ユービレックス」（宇部興産社製）の非熱可塑性ポリイミドシリーズ、商品名「アピカル」（鐘淵化学社製）の非熱可塑性ポリイミドシリーズなどがあげられる。

【0008】熱可塑性ポリイミドとは、熱をかけることで可塑性を生じるポリイミドのことを称し、生成イミド基の繰返し単位中での濃度を低下させる事で分子間の凝集力を低減させたものなどがあげられる。

【0009】熱可塑性ポリイミドワニスまたはポリアミド酸ワニスの具体例としては、商品名「ユビタイトUPA-N111」（宇部興産社製）、商品名「ユビタイトUPA-N221」（宇部興産社製）などがあげられる。熱可塑性ポリイミドワニスまたはポリアミド酸ワニスの塗布量は乾燥後のコーティング厚が0.4μm～5μmとなるように塗布するのが好ましく、更に好ましくは0.5μm～1.0μmとなるように塗布するのが好ましい。乾燥温度は100℃～300℃の範囲が好ましく、乾燥時間は1分～20分の範囲が好ましい。コーティングした熱可塑性ポリイミドのガラス転移点は150℃～280℃の範囲が好ましい。

【0010】本発明で言うメタライジングとは、金属の蒸気をフィルムの表面に付着させることやスパッタリングを言い、金属メッキ、金属箔の積層などとは区別されるものである。メタライジングの具体的方法にはスパッタリング、真空蒸着、イオンビーム蒸着、電子線蒸着などがあるが、加工の安定性、プロセスの簡素化、カールの発生が少ないこと、膜の均一性などを考えるとスパッタリング法が好ましい。メタライジングに用いられる金属は銅、ニッケル、クロム、マンガン、アルミニウム、鉄、モリブデン、コバルト、タングステン、バナジウム、チタン、タンタル等から1種類以上が選ばれる。メタライジングにより形成される金属薄膜の厚さは1～5

00nmが好ましく、5nm～200nmの範囲がより好ましい。

【0011】メタライジングを行った後には、電解メッキまたは無電解メッキにより銅メッキ層が形成される。銅メッキ層の膜厚は1μm～40μmの範囲が好ましい。銅メッキ層の膜厚が1μm未満では配線が形成された場合の配線抵抗が大きくなる等の問題が生じ好ましくなく、40μmを越えると高密度配線のピッチ幅の精度が低下する等の問題が生じ好ましくない。

【0012】

【実施例】以下に本発明の実施例を示す。ただし、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。

【0013】本実施例における測定は次の方法にしたがった。

<フィルムの厚み測定>

SEMの断面写真より測定した。

<金属層の接着性測定：ピール試験>金属積層フィルムを10mm幅、100mm長に切り出して引っ張り速度50mm/minの条件で90度ピール試験を行った。

【実施例1】非熱可塑性ポリイミドフィルムである厚さ25μmの「カプトン100EN」（商品名、東レ・デュボン製）の片面に、熱可塑性ポリイミドワニスである「ユビタイトUPA-N111C」（商品名、宇部興産社製）をテトラヒドロフランで固形分15%になるように希釈した溶液を塗布し、120℃で1分、続いて180℃で10分乾燥を行った。コーティング部分の厚さは0.7μmであった。このようにして得たフィルムをスパッタリング装置（SAMCO社製PD-10型）に入れ、液体窒素を用いて拡散ポンプを冷却しながら圧力を 1.3×10^{-3} Paまで減圧して不純ガスを脱気し、その後アルゴンガスを導入して0.27Paで銅をスパッタリングしてフィルム表面に銅薄膜を形成した。銅薄膜の厚みは150nmであった。この後硫酸銅水溶液による電解めっきを電流密度3A/dm²の条件で行い金属積層フィルムを得た。電解めっきによる銅層の厚みは8μmであった。この金属積層フィルムを10mm幅、100mm長に切り出して引っ張り速度50mm/minの条件で90度ピール試験を行った。室温での測定結果は9.1N/cm、150℃×240hrの熱負荷後の測定結果は6.1N/cmであった。

【0014】【実施例2】厚さ25μmの「カプトン100EN」（商品名：東レ・デュボン製）フィルムの片面に、熱可塑性ポリイミドワニスである「ユビタイトUPA-N221C」（商品名：宇部興産社製）をテトラヒドロフランで固形分15%になるように希釈した溶液を塗布し、120℃で1分、続いて180℃で10分乾燥を行った。コーティング部分の厚さは0.9μmであった。このようにして得たフィルムをスパッタリング装置（SAMCO社製PD-10型）に入れ、液体窒素を用いて拡散ポンプを冷却しながら圧力を 1.3×10^{-3}

3Paまで減圧して不純ガスを脱気し、その後アルゴンガスを導入して0.27Paで銅をスパッタリングしてフィルム表面に銅薄膜を形成した。銅薄膜の厚みは80nmであった。この後硫酸銅水溶液による電解めっきを電流密度3A/dm²の条件で行い金属積層フィルムを得た。電解めっきによる銅層の厚みは10μmであった。この金属積層フィルムを10mm幅、100mm長に切り出して引っ張り速度50mm/minの条件で90度ピール試験を行った。室温での測定結果は9.8N/cm、150℃×240hrの熱負荷後の測定結果は6.8N/cmであった。

【0015】【実施例3】厚さ25μmの「カプトン100EN」（商品名：東レ・デュボン製）に、「ユビタイトUPA-N111C」（商品名：宇部興産社製）をテトラヒドロフランで固形分15%になるように希釈した溶液を塗布し、120℃で1分、続いて180℃で10分乾燥を行った。コーティング部分の厚さは0.7μmであった。このようにして得たフィルムをスパッタリング装置（SAMCO社製PD-10型）に入れ、液体窒素を用いて拡散ポンプを冷却しながら圧力を 1.3×10^{-3} Paまで減圧して不純ガスを脱気し、その後アルゴンガスを導入して0.27Paで銅をスパッタリングしてフィルム表面に銅薄膜を形成した。銅薄膜の厚みは150nmであった。この後硫酸銅水溶液による電解めっきを電流密度3A/dm²の条件で行い金属積層フィルムを得た。電解めっきによる銅層の厚みは25μmであった。この金属積層フィルムを10mm幅、100mm長に切り出して引っ張り速度50mm/minの条件で90度ピール試験を行った。室温での測定結果は11.0N/cm、150℃×240hrの熱負荷後の測定結果は7.1N/cmであった。

【0016】【実施例4】厚さ25μmの「カプトン100EN」（商品名：東レ・デュボン製）に、「ユビタイトUPA-N111C」（商品名：宇部興産社製）を塗布し、120℃で1分、続いて180℃で10分乾燥を行った。コーティング部分の厚さは2.0μmであった。このようにして得たフィルムをスパッタリング装置（SAMCO社製PD-10型）に入れ、液体窒素を用いて拡散ポンプを冷却しながら圧力を 1.3×10^{-3} Paまで減圧して不純ガスを脱気し、その後アルゴンガスを導入して0.27Paで銅をスパッタリングしてフィルム表面に銅薄膜を形成した。銅薄膜の厚みは100nmであった。この後硫酸銅水溶液による電解めっきを電流密度3A/dm²の条件で行い金属積層フィルムを得た。電解めっきによる銅層の厚みは35μmであった。この金属積層フィルムを10mm幅、100mm長に切り出して引っ張り速度50mm/minの条件で90度ピール試験を行った。室温での測定結果は8.0N/cm、150℃×240hrの熱負荷後の測定結果は6.1N/cmであった。

【0017】[比較例1] 厚さ25 μ mの「カプトン100EN」(商品名:東レ・デュボン製)をスパッタリング装置(SAMCO社製PD-10型)に入れ、液体窒素を用いて拡散ポンプを冷却しながら圧力を 1.3×10^{-3} Paまで減圧して不純ガスを脱気し、その後アルゴンガスを導入して0.27 Paで銅をスパッタリングしてフィルム表面に銅薄膜を形成した。銅薄膜の厚みは150 nmであった。この後硫酸銅水溶液による電解めっきを電流密度3 A/dm²の条件で行い金属積層フィルムを得た。電解めっきによる銅層の厚みは8 μ mであった。この金属積層フィルムを10 mm幅、100 mm長に切り出して引っ張り速度50 mm/minの条件で90度ピール試験を行った。室温での測定結果は4.8 N/cm、150 $^{\circ}$ C \times 240 hrの熱負荷後の測定結果は2.0 N/cmであった。

【0018】[比較例2] 厚さ25 μ mの「カプトン100EN」(商品名:東レ・デュボン製)をスパッタリ

ング装置(SAMCO社製PD-10型)に入れ、液体窒素を用いて拡散ポンプを冷却しながら圧力を 1.3×10^{-3} Paまで減圧して不純ガスを脱気し、その後アルゴンガスを導入して0.266 Paで銅をスパッタリングしてフィルム表面に銅薄膜を形成した。銅薄膜の厚みは80 nmであった。この後硫酸銅水溶液による電解めっきを電流密度3 A/dm²の条件で行い金属積層フィルムを得た。電解めっきによる銅層の厚みは10 μ mであった。この金属積層フィルムを10 mm幅、100 mm長に切り出して引っ張り速度50 mm/minの条件で90度ピール試験を行った。室温での測定結果は4.8 N/cm、150 $^{\circ}$ C \times 240 hrの熱負荷後の測定結果は1.5 N/cmであった。

【0019】

【発明の効果】以上に述べた通り、本発明によれば、金属層と絶縁層との密着性に優れた金属積層フィルムを得ることができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AB01D AB01E AB17E AK46B
AK46C AK49A AK49B AK49C
BA02 BA03 BA04 BA05 BA06
BA07 BA10A BA10B BA10C
BA10E CC00B CC00C EH46B
EH46C EH66D EH66E EH71E
EJ86B EJ86C GB43 JA05A
JB12A JB16B JB16C JL11
YY00A YY00D YY00E